

A5

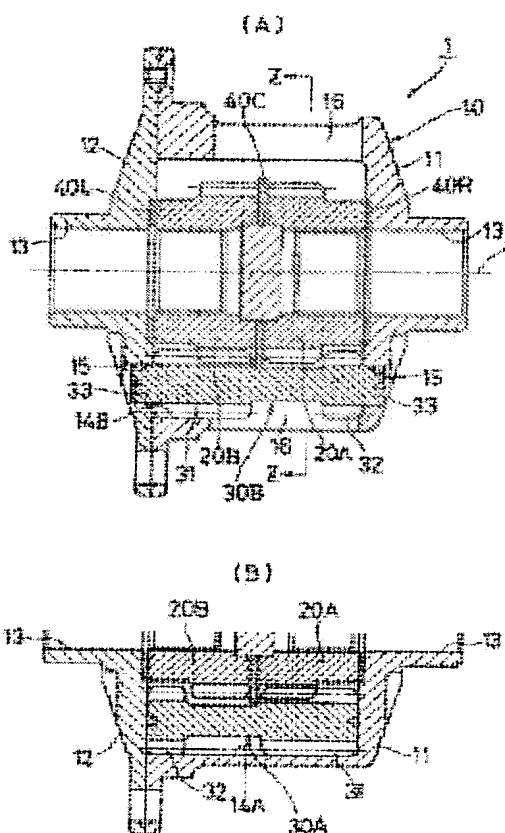
**PARALLEL SHAFT DIFFERENTIAL GEAR DEVICE FOR VEHICLE****Publication number:** JP8135761 (A)**Publication date:** 1996-05-31**Inventor(s):** ICHIKI SHIRO**Applicant(s):** ZEXEL CORP**Classification:**

- **international:** *F16H57/04; F16H48/20; F16H48/28; F16H57/04; F16H48/00; (IPC1-7): F16H48/20; F16H57/04*

- **European:**

**Application number:** JP19940295556 19941104**Priority number(s):** JP19940295556 19941104**Abstract of JP 8135761 (A)**

**PURPOSE:** To increase a window hole without reducing a torque bias ratio. **CONSTITUTION:** A planetary gear 30A on the rear side of a housing 10 in forward rotating direction among a pair of planetary gears 30A and 30B is installed rotatably in the housing 10 by making its longer gear part 31 and shorter gear part 32 in contact pressingly with the internal surface of a storing recessed part 14A. Also in a planetary gear 30B on the front side of the housing 10 in forward rotating direction, a shaft part 33 is formed at both ends of it. Then support holes 15 are formed in the bottom wall part of a housing main body 11 and a cover body 12. The planetary gear 30B is installed rotatably in the housing 10 by close-fitting the shaft part 33 rotatably into the support holes 15. In addition, a window hole 16 is formed in the peripheral wall part of the housing 10 which corresponds to the distance between the pairs of planetary gears 30 and 30B.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-135761

(43) 公開日 平成8年(1996)5月31日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 H 48/20

57/04

J

B

F 1 6 H 1/45

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平6-295556

(22) 出願日

平成6年(1994)11月4日

(71) 出願人 000003333

株式会社ゼクセル

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(72) 発明者 市来 四郎

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

株式会社ゼクセル江南工場内

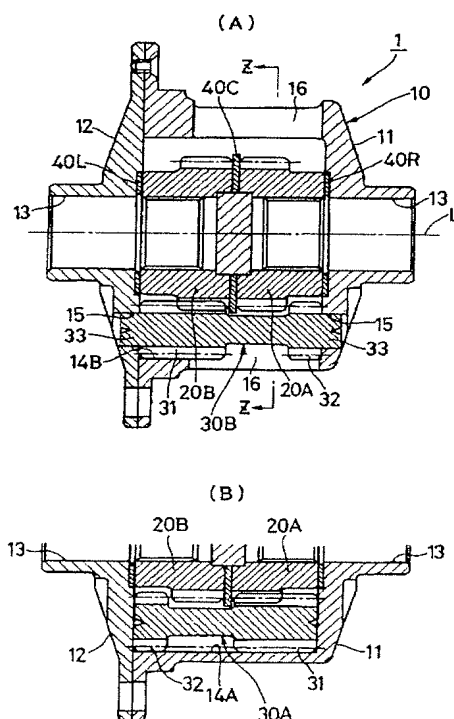
(74) 代理人 弁理士 渡辺 昇

(54) 【発明の名称】 車両用平行軸差動歯車装置

(57) 【要約】

【構成】 一对の遊星歯車30A、30Bのうち、ハウジング10の前進回転方向後方側の遊星歯車30Aについては、その長歯車部31および短歯車部32を収容凹部14Aの内周面に押圧接触させることにより、ハウジング10に回転自在に設ける。ハウジング10の前進回転方向前方側の遊星歯車30Bについては、その両端面に軸部33をそれぞれ形成する。ハウジング本体11の底壁部および蓋体12には、支持孔15をそれぞれ形成する。各支持孔15に軸部33を回転自在に嵌合することにより、遊星歯車30Bをハウジング10に回転自在に設ける。遊星歯車30、30Bの各対間に対応するハウジング10の周壁部には、窓孔16を形成する。

【効果】 トルクバイアス比を小さくすることなく、窓孔16を大きくすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周壁部に窓孔を有し、回転駆動されるハウジングと、このハウジング内に軸線をハウジングの軸線と一致させて回転自在に支持された一対の太陽歯車と、上記ハウジング内に軸線をハウジングの軸線と平行にした状態で回転自在に支持され、上記一対の太陽歯車とそれぞれ噛み合うとともに互いに噛み合う複数対の遊星歯車とを備えた車両用平行軸差動歯車装置において、各対の遊星歯車のうちの、車両の前進時における上記ハウジングの回転方向後方側に配置された遊星歯車を、その外周面を上記ハウジングの内面に接触させることによってハウジングに回転自在に支持させ、他方の遊星歯車の少なくとも一方の端面には軸部を設け、この軸部を上記ハウジングの端壁部に形成された支持孔に嵌合させることによって他方の遊星歯車をハウジングに回転自在に支持させたことを特徴とする車両用平行軸差動歯車装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両に用いられる平行軸差動歯車装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、車両用平行軸差動歯車装置は、回転駆動されるハウジングと、一対の太陽歯車と、複数対の遊星歯車とを備えている。太陽歯車は、その軸線をハウジングの軸線と一致させた状態でハウジング内に回転自在に支持されている。また、遊星歯車は、その軸線をハウジングの軸線と平行にした状態でハウジング内に回転自在に支持されており、各対の遊星歯車は、一対の太陽歯車とそれぞれ噛み合うとともに、互いに噛み合っている。

【0003】 上記のような差動歯車装置においては、差動回転時に、各歯車の噛み合い歯面間、各歯車とハウジングとの接触面間に多大の摩擦抵抗が発生し、それらが早期に摩耗したり、あるいは焼き付いたりするおそれがある。そこで、ハウジングの周壁部に窓孔を形成し、この窓孔からデフケース内に収容された潤滑油を導入し、この潤滑油を各接触面の潤滑および冷却に供している。

【0004】 ところで、車両用平行軸差動歯車装置は、遊星歯車の支持方法によって次の2つのタイプに分類することができる。1つのタイプは、遊星歯車の外周面をハウジングの内周面に接触させることによって支持させるようにしたもの（以下、外周面支持タイプという。）であり、他の1つのタイプは、遊星歯車の両端面に軸部を形成する一方、ハウジングの両端壁部に支持孔を形成し、各支持孔に各軸部をそれぞれ回転自在に嵌合させることによって支持させるようにしたもの（以下、軸支持タイプという。）である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記各タイプの車両用

平行軸差動歯車装置は、それぞれ次のような利点を有している反面、短所も有していた。すなわち、外周面支持タイプのものにおいては、遊星歯車の外周面をハウジングの内周面に接触させているので、それらの間に大きな摩擦抵抗を発生させることができ、これによってハウジングから各太陽歯車に伝達されるトルクの比率（以下、トルクバイアス比という。）を大きくすることができる。その反面、このタイプのものでは、遊星歯車の外周面をハウジングの内周面に接触させる必要上、ハウジングの周壁部のうちの遊星歯車と対向する部分には窓孔を形成することができず、遊星歯車の各対間に位置する周壁部に窓孔を形成している。ところが、遊星歯車の各対間の間隔が狭いので、それに対応して小さい窓孔しか形成することができない。このため、ハウジング内に多量の潤滑油を導入することができず、噛み合い歯面等の接触面の早期摩耗、焼き付き等を十分に防止することができないという問題があった。

【0006】 一方、軸支持タイプのものにおいては、遊星歯車の外周面をハウジングの内周面に接触させていないので、遊星歯車の各対間のみならず遊星歯車と対向するハウジングの周壁部にも窓孔を形成することができる。したがって、大きな窓孔を形成することができ、十分な量の潤滑油をハウジング内に導入することができる。しかしながら、遊星歯車の外周面をハウジングの内周面に接触させていないため、大きなトルクバイアス比が得られないという問題があった。

【0007】 この発明は、上記事情を考慮してなされたもので、トルクバイアス比を小さくすることなく、大きな窓孔を形成することができる車両用平行軸差動歯車装置を提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明は、上記の目的を達成するために、回転駆動されるハウジングと、このハウジング内に軸線をハウジングの軸線と一致させて回転自在に支持された一対の太陽歯車と、上記ハウジング内に軸線をハウジングの軸線と平行にした状態で回転自在に支持され、上記一対の太陽歯車とそれぞれ噛み合うとともに互いに噛み合う複数対の遊星歯車とを備えた車両用平行軸差動歯車装置において、各対の遊星歯車のうちの、車両の前進時における上記ハウジングの回転方向後方側に配置された遊星歯車を、その外周面を上記ハウジングの内面に接触させることによってハウジングに回転自在に支持させ、他方の遊星歯車の少なくとも一方の端面には軸部を設け、この軸部を上記ハウジングの端壁部に形成された支持孔に嵌合させることによって他方の遊星歯車をハウジングに回転自在に支持させたことを特徴としている。

## 【0009】

【作用】 ハウジングが回転駆動された場合、各遊星歯車には、太陽歯車および他の遊星歯車との噛み合いに起因

する径方向の合力が作用する。この合力により、一対の遊星歯車のうちの一方の遊星歯車はハウジングの内周面に押圧接触させられる。ところが、他方の遊星歯車は軸部を介してハウジングに支持されているので、その外周面がハウジングに接触することがない。このため、その分だけトルクバイアス比が小さくなるはずである。しかるに、車両が前進するようにハウジングが回転駆動された場合には、一対の遊星歯車のうちの前進回転方向後方側の遊星歯車に作用する合力を  $F_1$  とし、前方側の遊星歯車に作用する合力を  $F_2$  とすると、 $F_1 \gg F_2$  になっている。したがって、前進回転方向前方側の遊星歯車の外周面をハウジングに接触させないことに起因するトルクバイアス比の低下は、非常に小さなものであり、得られるトルクバイアス比は従来のものとほとんど変わることがない。また、前進回転方向前方側の遊星歯車に軸部を形成し、この軸部を介してハウジングに支持させているから、当該遊星歯車がハウジングの内周面に接触することがない。したがって、窓孔の前進回転方向後方側に位置する内面を従来のものより後方側に位置させることができ、その分だけ窓孔を大きくすることができる。

#### 【0010】

【実施例】以下、この発明の一実施例について図 1～図 3 を参照して説明する。なお、図 1 および図 2 はこの発明に係る車両用平行軸差動歯車装置 1 を示すものであり、図 1 (A)、(B) はそれぞれ図 2 の X-X、Y-Y 断面図、図 2 は図 1 (A) の Z-Z 断面図である。

【0011】これらの図に示すように、差動歯車装置 1 は、ハウジング 10、一対の太陽歯車 20A、20B および複数対（この実施例では四対であるが、それ以外の複数対、例えば三対の場合もある。）の遊星歯車 30A、30B とを備えている。

【0012】ハウジング 10 は、有底筒状をなすハウジング本体 11 と、このハウジング本体 11 の一端開口部に設けられた蓋体 12 とからなるものであり、車両の機関により軸線 L を中心として正逆方向へ回転駆動されるようになっている。この場合、車両の前進時には図 2 の矢印 A 方向へ回転駆動される（以下、矢印 A 方向への回転を前進回転という。）。ハウジング本体 11 の底壁部（端壁部）および蓋体（端壁部）12 には、軸線 L 上を貫通する挿通孔 13、13 がそれぞれ形成されている。各挿通孔 13 には車軸等の出力軸（図示せず）が回転自在に挿通されている。また、ハウジング本体 11 の周壁部の内周面には、その一端から他端まで軸線 L と平行に延びる 2 個一対の収容凹部 14A、14B が四対形成されている。各収容凹部 14A、14B は、断面略半円状をなしており、一対の収容凹部 14A、14B の隣接する側部どうしは互いに交差している。また、収容凹部 14A、14B の四対は、周方向に等間隔をもって配置されている。

【0013】上記太陽歯車 20A、20B は、互いに同

一形状のはずば歯車として形成されており、その内周には上記出力軸が回転不能に、かつ軸線 L 方向へ移動可能に挿入されている。つまり、太陽歯車 20A、20B は、出力軸を介してハウジング 10 に回転可能に支持されている。各太陽歯車 20A、20B の外側の端面とハウジングとの間、および各太陽歯車 20A、20B の対向する端面間には、太陽歯車 20A、20B とすべり接触するワッシャ 40R、40L および 40C がそれぞれ配置されている。

10 【0014】上記遊星歯車 30A、30B は、収容凹部 14A、14B にそれぞれ回転自在に収容されている。各遊星歯車 30A、30B は、一端部に長歯車部 31 を有し、他端部に短歯車部 32 を有している。一方の遊星歯車 30A（30B）の長歯車部 31 は、一方の太陽歯車 20A（20B）と噛み合うとともに、他方の遊星歯車 30B（30A）の短歯車部 32 と噛み合い、短歯車部 32 は他方の遊星歯車 30B（30A）の長歯車部 31 と噛み合っている。

20 【0015】ハウジング 10 の前進回転方向後方側に配置された遊星歯車 30A は、ハウジング 10 が回転駆動されたときには遊星歯車 30A と遊星歯車 30B および太陽歯車 20A との噛み合いによって発生する力の径方向合力  $F_1$ （図 3 参照）により、歯車部 31、32 の外周面が収容凹部 14A の内周面に押圧接触させられ、これによって軸線 L と平行な状態でハウジング 10 に回転自在に支持されるようになっている。

【0016】一方、ハウジング 10 の前進回転方向前方側に配置された遊星歯車 30B の両端面には、その軸線上を延びる軸部 33、33 がそれぞれ形成されている。軸部 33 は、歯車部 31、32 より小径に形成されている。また、各軸部 33、33 と対向するハウジング本体 11 の底壁部および蓋体 12 には、それらを貫通する支持孔 15、15 がそれぞれ形成されている。そして、軸部 33、33 が支持孔 15、15 にそれぞれ回転自在に嵌合されることにより、遊星歯車 30B がハウジング 10 に回転自在に支持されている。したがって、遊星歯車 30B は、ハウジング 10 が前進回転駆動されたとき、遊星歯車 30B と遊星歯車 30A および太陽歯車 20B との間に発生する力の径方向合力  $F_2$ （図 3 参照）を軸部 33 が支持することになり、歯車部 31、32 が収容凹部 14B の内周面に接触することはない。

【0017】四対の遊星歯車 30A、30B の各対間に対応するハウジング本体 11 の周壁部には、デフケース（図示せず）に収容された潤滑油をハウジング 1 内に導入するための窓孔 16 がそれぞれ形成されている。窓孔 16 の内面のうちの、ハウジング 10 の前進回転方向前方側に位置する内面 16a は、従来の平行軸差動歯車装置のそれと同様に、収容凹部 14A から後方側に離れており、これによって窓孔 16 と収容凹部 14A との間のハウジング 10 の肉厚を所定以上にしてその強度を確

保するようになっている。一方、ハウジング 10 の前進回転方向後方側に位置する内面 16b は、従来の平行軸差動歯車装置の内面（図 2 において想像線で示す）より後方側に位置させられており、収容凹部 14B とそのほぼ中央部において交差している。勿論、収容凹部 14B と内面 16b との間のハウジング 10 の強度を確保することができるのであれば、内面 16b をさらに後方側に位置させてもよい。なお、窓孔 16 の軸線 L 方向における長さは従来の平行軸差動歯車装置のものと同等になっている。

【0018】上記構成の平行軸差動歯車装置 1 においてハウジング 10 が回転駆動された場合、遊星歯車 30A は収容凹部 14A の内周面に押圧接触するものの、遊星歯車 30B は軸部 33、33 によって支持されているので、その外周面が接触することがない。したがって、その分だけトルクバイアス比が小さくなるはずである。

【0019】しかるに、ハウジング 10 が前進回転駆動された場合には、図 3 に示すように、前進回転方向後方側の遊星歯車 30A に作用する合力  $F_1$  と、前方側の遊星歯車 30B に作用する合力を  $F_2$  とは、

$$F_1 \gg F_2$$

になっている。したがって、遊星歯車 30B の外周面を収容凹部 14B の内周面（ハウジング 10 の周壁部の内周面）に接触させないにも拘わらず、トルクバイアス比が小さくなることがほとんどなく、従来の平行軸差動歯車装置と同様のトルクバイアス比が得られる。なお、軸部 33 の外周面と支持孔 15 の内周面との間にも摩擦抵抗が作用するので、これによってもトルクバイアス比の低下を小さくすることができる。

【0020】また、遊星歯車 30B が収容凹部 14B の内周面に接触しないから、ハウジング 10 の前進回転方向後方側に位置する内面 16b を従来のものより後方側に位置させることができ、その分だけ窓孔 16 を大きくすることができる。したがって、窓孔 16 からハウジング 10 内に十分な量の潤滑油を導入することができ、これによって噛み合い歯面等の摩擦接触面の早期摩耗および焼き付きを防止することができる。

【0021】なお、この発明は、上記の実施例に限定されるものでなく、適宜設計変更可能である。例えば、上記の実施例においては、遊星歯車 30B の両端面に軸部 33 をそれぞれ形成しているが、設計の都合上ハウジング 10 に支持孔 15 を一つしな形成することができないような場合には、いずれか一方の端面にのみ軸部 33 を形成するようにしてもよい。

【0022】図 4 および図 5 そのような場合の実施例をそれぞれ示すものであり、図 4 に示す実施例においては、短歯車部 32 側の端面にのみ軸部 33 を形成し、長歯車部 31 の外側の端部の外周面を収容凹部 14B の内周面に接触させるようにしている。また、図 5 に示す実施例においては、長歯車部 31 側の端面にのみ軸部 33 を形成し、短歯車部 32 の外周面を収容凹部 14B の内周面に接触させるようにしている。この実施例の場合には、短歯車部 32 の外周面を収容凹部 14B の内周面に接触させた分だけ窓孔 16 の軸線 L 方向における長さが短くなるので、図 5 において想像線で示すように、窓孔 16 を長歯車部 32 側へ長くするのが望ましい。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の車両用平行軸差動歯車装置によれば、ハウジングの前進回転方向における前方側の遊星歯車の少なくとも一端面に、遊星歯車を支持する軸部を設けているので、トルクバイアス比を小さくすることなく、窓孔を大きくしてハウジング内に多量の潤滑油を導入することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例を示すものであり、図 1 (A) は図 2 の X-X 断面図、図 1 (B) は図 2 の Y-Y 断面図である。

【図 2】図 1 の Z-Z 断面図である。

【図 3】ハウジングが前進回転したときに、各遊星歯車に作用する径方向の合力を示す図である。

【図 4】この発明の他の実施例の要部を示す図 1 (B) と同様の断面図である。

【図 5】この発明のさらに他の実施例の要部を示す図 1 (B) と同様の断面図である。

【符号の説明】

L ハウジングの軸線

1 平行軸差動歯車装置

10 ハウジング

11 ハウジング本体

12 蓋体（端壁部）

15 支持孔

16 窓孔

20A 太陽歯車

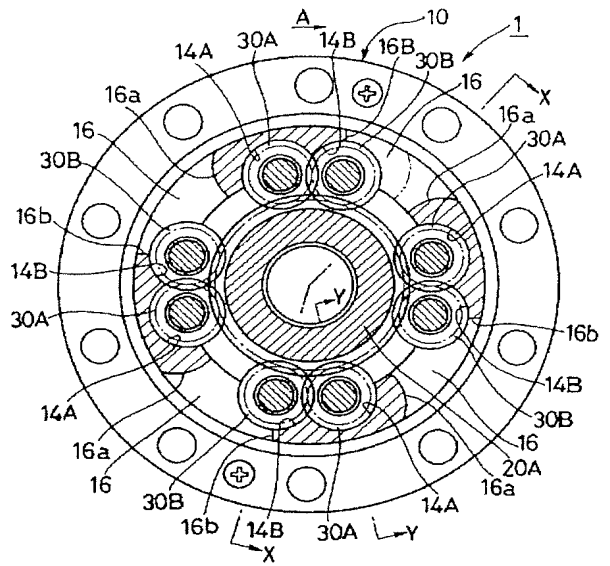
20B 太陽歯車

30A 遊星歯車

30B 遊星歯車

33 軸部

【圖 2】



【図 4】

